

# 日本の 휴먼팩터研究 概要

## 組織的・體系的으로 推進

日本の 전력중앙연구소는 최근 휴먼팩터연구센터의 연구개요를 정리발표 하였다. 同 센터는 同 연구소내에 7월 1일부로 설치된 것으로서 인간의 총력을 집결하여 휴먼팩터(人的要因)에 기인하는 원자력발전소 사고의 방지책을 체계적으로 연구하는 곳이다. 5개년 계획으로 약10억円の 연구개발자금을 투입, 그 성과는 일본 전력회사의 휴먼에러 방지책에 직접, 반영시켜진다. 所員은 현재 14명이지만, 전력회사에서의 파견으로 확충하고, 피크시에는 20명으로 하고 있다. 동 센터의 연구개요는 다음과 같다.

### [組織・要員]

휴먼팩터 문제의 조사·연구를 시행하기 위해 7월 1일부로 전력중앙연구소에 휴먼팩터 연구센터가 설치되었다. 연구에 임해서는 원자력발전소의 운전·保守에 관한 지식, 경험을 필요로 하기 때문에 전력회사에서도 인원을 파견하고, 요원은 9월 1일 현재 14명(전력중앙연구소 10명, 電力會社 4명), 피크시 20명(전력중앙연구소 11명, 전력회사 9명)으로 실시한다.

센터의 연구 추진에 즈음해서는 전기사업자와의 밀접한 連携를 도모하기 위해 전기사업연합회의 휴먼팩터문제검토위원회를 통해 필요성의 파악, 데이터수집, 성과의 평가 등을 합과 동시에 전력중앙연구소에도 외부의 학식경험자를 추가한 위원회를 설치하여 연구에 만전을 기한다.

### [研究計劃의 基本方針]

센터의 연구계획 책정에 임해서는 다음과 같은 것을 기본방침으로 하고 있다.

#### ① 연구목적

원자력발전소의 운전·保守작업에 있어서 휴먼에러를 인간의 행동면 및 기계와 인간의 조화면에서 방지할 대책의 책정에 직접 반영시키는

것을 목적으로 한다.

#### ② 연구분담

센터의 연구는 휴먼팩터연구에 관한 官民의 역할분담에 근거하여 전기사업자로 부터의 위탁 연구로써 실시한다. 한편, 연구추진에 필요한 기초적인 연구에 대해서는 自主연구로써 그 일부를 실시한다.

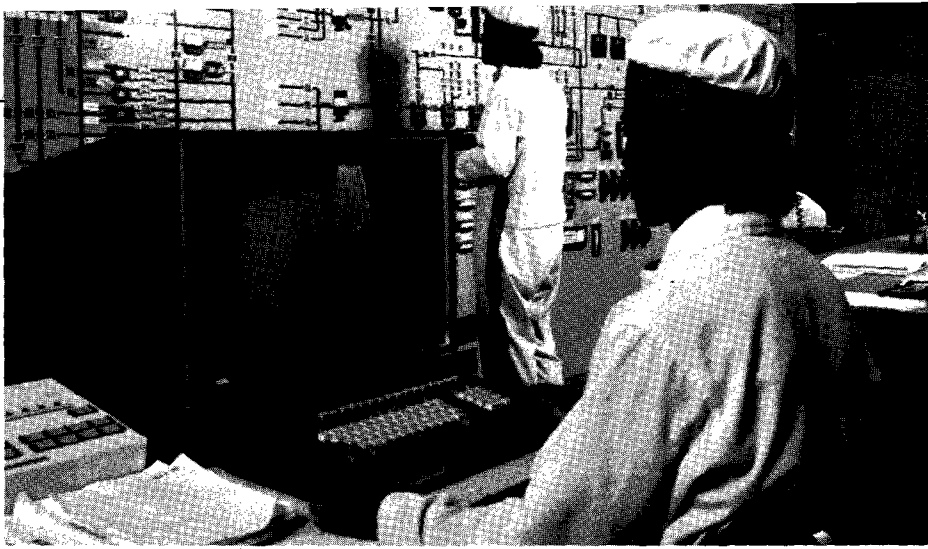
#### ③ 연구기관과 연구내용

5개년을 목표로 하여 前記 목표달성을 위한 기술, 방법의 개발과 실용화의 檢證을 시행한다.

### [當面한 研究課題]

휴먼팩터에 관한 연구중 센터가 실시하는 과제는 인간의 기본적인 특성을 해명하는 기초적인 연구와 그 실용면의 적용에 관한 체계적인 연구분야 및 휴먼에러의 실제경험에 대해 조직적, 체계적으로 조사·분석연구를 하는 분야로 대별된다.

구체적으로는 인간에 관한 기초적인 행동특성을 파악·평가하는 연구로써 ① 운전·保守작업이 인간에게 주는 영향의 평가, ② 인간신뢰성을 고려한 시스템신뢰성평가, ③ 인간백업시스템의 개발. 또, 지금까지의 휴먼에러의 경험을 교훈으로 살리는 연구, ④ 휴먼팩터에 기인하는



일본의 사고·고장정보의 분석평가, ⑤ 휴먼팩터에 관한 데이터수집방식의 확립 및 데이터베이스의 구축 등을 추진한다.

(1) 운전·保守작업이 인간에게 주는 영향의 평가

인간의 작업수행능력을 좌우하는 인간행동형성요인(생리·심리적요인 제외)으로써 검토해야 할 항목의 파악과 그 중요도를 앙케이트 등에 의해 조사·검토한다. 또, 인간의 생리나 심리기능에 부담을 주지않고 계측하는 방법 등 인간특성을 종합적으로 평가할 수 있는 계측·분석시스템을 개발하고, 前記의 주요한 요인의 영향도를 검토한다. 이 연구에 의해 얻어진 방법이나 성과는 인간의 信頼度 파악 및 운전·保守時의 인간행동에 근거한 레이아웃이나 정보 제시방법의 개선책 등 인간의 특성을 충분히 고려한 맨머신인터페이스의 구축에 유익하다.

(2) 인간신뢰성을 고려한 시스템 신뢰성 평가

원자력발전소의 신뢰도를 평가하기 위해 지금까지 개발된 각종 시스템 신뢰성 평가방법에 대해 그들의 특징이나 인간의 잘못을 어떻게 고려하고 있는가를 상세히 조사하고, 인간을 포함한 시스템전체의 신뢰성평가에 어느 방법이 가장 적합한가를 구체적인 사례에 따라 검토한다.

더욱이 이 방법에서 맨머신인터페이스의 개선점을 추출하거나, 시스템을 효과적으로 개량하거나 하기 위해 간편하게 활용할 수 있는 계산

기 프로그램을 개발하여 實플랜트에의 적용을 꾀한다.

(3) 인간백업시스템의 개발

① 지식공학에 의한 고도 능력개발시스템의 개발

원자력발전소를 완전히 운전하려면 발전소에 관한 충분한 지식을 몸에 익힐 필요가 있다. 센터에서는 발전소 안에서 마음 편히 능률있게 지식의 습득, 확인 등을 할 수 있도록 지식공학을 사용한 고도의 능력개발시스템 개발을 추진하고 있다.

이 시스템은 숙련운전원의 전문지식이나 시뮬레이터로 작성한 발전소 고유의 특성에 관한 지식을 갖고, 운전원이 텔레비전화면에 나온 질문에 대답하면, 그 결과를 시스템이 생각하여 운전원의 능력을 판정하고, 그 능력에 따른 교재를 선정한다. 앞으로 운전원의 능력을 판정하는 방식의 검토, 교재의 작성 등에 의해 프로트타이프의 개발을 추진하고, 휴먼에러의 방지에 반영한다.

② 異常事象再發防止 콘선티션시스템의 활용

원자력발전소에서는 한번 경험한 사고·고장의 재발을 방지하는 것이 중요하다. 원자력정보센터에서는 지식공학을 사용하여 사고·고장의 미연 방지를 지원하는 이상사상재발방지 콘선티션시스템의 기본 프로그램을 완성했다. 이 시스템은 원자력정보센터에 모이는 사고·고장데이

터에 관한 지식을 갖고, 발생한 이상에 대한 파악예측, 요인해명, 미연방지책立案 등을 계산기에 의해 재빨리 한다. 금후 센터에서는 휴먼팩터에 기인하는 사고·고장데이터 등도 이 시스템에 입력함으로써 휴먼팩터에 기인하는 이상사상의 재발방지에 유익하다.

(4) 휴먼팩터에 기인한 일본의 사고·고장정보의 分析평가

미국 원자력발전운전협회(INPO)의 HPES와 整合性을 갖고, 일본의 실정에 맞는 일본판HPES를 제안한다. 또 해외에서 HPES의 운용형태를 조사하고, 일본에 어울리는 운용형태의 제안도 한다. 더욱, 그 試運用에 의해 데이터의 축적을 피함과 함께 일본에서 휴먼팩터에 기인한 事象의 발생에 관련된 공통적 요인과 잠재적 요인을 추출하고, 얻어진 지식을 종합하여 일본판 HPES의 내용을 재검토하고 실용적인 HPES를 구축한다.

한편, HPES에 의한 수습데이터와 각종 휴먼퍼포먼스 정보를 체계적으로 정리종합할 수 있으며, 이용목적에 따라 용이하게 檢索을 할 수 있는 실용적인 데이터베이스를 구축한다. 또

한 수시로 데이터를 확대하여 기능의 충실도를 모한다.

이상의 성과를 현장에 정확히 피드백 함으로써, 휴먼팩터에 기인한 사고·고장의 미연방지에 기여한다.

(5) 휴먼팩터에 관한 데이터 수집방식의 확립과 데이터베이스의 구축

휴먼팩터의 연구를 체계적으로 추진하기 위해서는 内外의 휴먼팩터에 관련된 각종데이터를 수집할 필요가 있다. 이와 같은 데이터에는 인간실패성에 관련된 데이터, 시뮬레이터 등에 의한 실험데이터 및 휴먼팩터에 기인한 사고·고장정보 등이 있다. 이들 데이터중 전력 및 INPO로부터의 데이터 수집은 원자력정보센터를 창구로 하여 입수하고, 기타 데이터는 센터가 수집한다. 더욱, 수집한 여러가지의 内外데이터를 체계화함과 동시에 계산기에 축적하는 데이터베이스를 개발한다.

이에 의해 수집한 데이터의 一元的 관리가 도모되고, 휴먼팩터에 기인한 사례검색과 분석을 신속히 할 수 있고, 정보의 고도활용이 가능해진다.

---

## 近着資料案内

---

- 原子力工業(日本日刊工業新聞社) 10, 11月號
- 原子力産業新聞(日本原産) 1403-1407號
- 原子力資料(日本原産) 10月號
- ANS News(ANS) 10月號
- Atoms in Japan(JAIF) 9月號
- CSNDT Journal(CSNDT) 5/6月號
- FAPIG(FAPIG) 116號
- IAEA Bulletin(IAEA) 29卷 2號
- IAEA Newsbriefs(IAEA) 2卷 12號, 13號
- INFO(USCEA) 223, 224號

- Isotope News(日本RI協會) 9月號
- Nuclear Canada Nucleaire(CNA) 8月號
- Nuclear Canada Yearbook(CNA) 1987年度
- Nuclear Engineering International(NEI) 10月號
- Nuclear Journal of Canada(CNA) 1卷 1號
- Nuclear News(ANS) 30卷 12號
- Nuclear Industry(AIF) 7月號
- Nucleonics Week(McGraw-Hill) 28卷 37號-41號
- Power(McGraw-Hill) 8月號
- Radioisotopes(日本RI協會) 9月號